

С прибылью закончили год 20 подразделений, причем 9 из них получили прибыль более 1 млн руб. Это Алапаевский, Билимбаевский, Ивдельский, Белоярский, Байкаловский, Сотринский, Тугулымский, Туринский и Шамарский.

В заключение можно отметить, что в настоящее время ГУП СО «ЛХПО» имеет достаточно неустойчивое положение на рынке и сильно страдает от конкурентов. Основным видом деятельности и соответственно доходов является заготовка, переработка и реализация лесоматериалов, и если не принять срочных мер, можно полностью лишиться этого источника поступления сырья.

Из 16 контрактов, выигранных ГУП СО «ЛХПО» в 2013 г., более половины всей древесины приходится на Тавдинский (48,5 тыс. м³), Карпинский (44,4 тыс. м³), Сотринский (43,5 тыс. м³), Туринский (40,4 тыс. м³) и Шалинский филиалы (35,8 тыс. м³). Причем стоит отметить, что только 9 филиалов получили средства субвенций из федерального бюджета на

выполнение лесохозяйственных работ, остальные вынуждены будут выполнять работы по охране, защите и воспроизводству лесов за счет доходов, полученных от реализации древесины от рубок ухода. Перспективы выживания остальных филиалов ГУП СО «ЛХПО» в нынешнем году весьма сомнительны.

К сожалению, приходится констатировать, что в настоящее время профильное предприятие, выполняющее работы в лесном хозяйстве, поставлено в сложное финансовое положение и пытается выжить в непростых экономических условиях. Для нормализации положения, в первую очередь требуются изменения в законодательстве. Принятие 5 апреля 2013 г. Федерального закона 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок, товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» позволит получать государственные заказы по охране, защите и воспроизводству лесов специализированным предприятиям лесного профиля, минуя электронные аукционы.

Библиографический список

1. Постановление Правительства Свердловской области № 79-ПП от 7.02.2007 г. «О приеме и переименовании федеральных государственных учреждений (лесхозов), безвозмездно передаваемых в государственную собственность Свердловской области для осуществления полномочий органов государственной власти Свердловской области».
2. Постановление Правительства Свердловской области № 1030-ПП от 22 октября 2007 г. «О реорганизации областных государственных учреждений в области лесных отношений».
3. Постановление Правительства Свердловской области № 1072-ПП от 06.10.2008 г. «О реорганизации государственных унитарных предприятий Свердловской области в области лесных отношений».

УДК 621.93

А.Ф. Аникеенко, А.А. Гришкевич, А.П. Фридрих
(*A.F. Anikeenko, A.A. Grishkevitch, A.P. Fridrikh*)
БГТУ, Минск

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РЕШЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КРОМОК ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ МЕТОДОМ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ФРЕЗЕРОВАНИЯ (PRACTICAL USE OF RESULTS OF PILOT STUDIES IN THE SOLUTION OF PRODUCTION TASKS FOR MACHINING OF EDGES OF WOOD-SHAVING PLATES BY A METHOD OF CYLINDRICAL MILLING)

Предлагается методика определения рациональных режимов резания с учетом производительности оборудования, качества продукции, расхода электроэнергии и инструмента, а также установления минимальной себестоимости механической обработки. Предложены новая методика и алгоритм расчета рациональных режимов фрезерования древесностружечных ламинированных плит.

In article existing design procedures of technological modes of processing of milling of natural wood and wood compositions are considered. Their basic lacks of a cut of modern manufacture are considered. Questions force of formation are considered, blunting and qualities of a surface at milling of tools are conducted researches in a direction of modeling of influence of the basic variable factors on a way of contact of a cutter to object of processing, length without defect of the processed edges reinforced wood particle board, operation time of the tool before loss of its working capacity and the capacity spent for process of cutting. The new technique and algorithm of calculation of rational modes of milling reinforced wood particle board is offered.

Основные требования, предъявляемые к продукции деревообрабатывающей промышленности, – ее качество с наименьшими энергетическими затратами при необходимой производительности и рациональном использовании режущего инструмента.

Учитывая данные требования, исследования процессов резания древесных материалов выполняют с получением математического описания выходного показателя в зависимости от влияния переменных факторов, влияющих на данный показатель.

Однако уравнения регрессии, полученные экспериментальным путем, не нашли применения в производстве по установлению рациональных режимов из-за отсутствия методов их применения.

Учитывая данное обстоятельство, авторы предлагают методику определения рациональных режимов резания с учетом не только критериев производительности оборудования, качества продукции, расхода электроэнергии и инструмента, но и установления минимальной себестоимости механической обработки.

Для разработки методики определения себестоимости механической обработки ламинированных древесностружечных плит выполнены экспериментальные исследования по четырем направлениям, которые дали возможность получения математического описания влияния переменных факторов на длину обработанной поверхности, путь контакта режущей кромки лезвия в обрабатываемом материале, период стойкости лезвия и полезную мощность фрезерования:

на длину обработанной поверхности:

$$L = -162,58 + 392,58e - 21,32h + 4,868V + 1,852D + 116,53eh + 2,864eD - 0,438hV - 0,243hD - 0,041VD - 617,3e^2 + 15,71h^2; \quad (1)$$

на длину дуги контакта:

$$l = -2135,4 - 3626,7e + 973h + 59,15V + 21,645D - 746,7eh + 51,27eV + 15,02eD - 12,51hV - 2,09hD - 0,5123VD; \quad (2)$$

на период стойкости инструмента:

$$T = -30,66 - 50,1e + 8,58h + 0,604V + 0,49D - 4,53eh + 1,106eV - 0,104hV - 0,037hD - 0,0092VD; \quad (3)$$

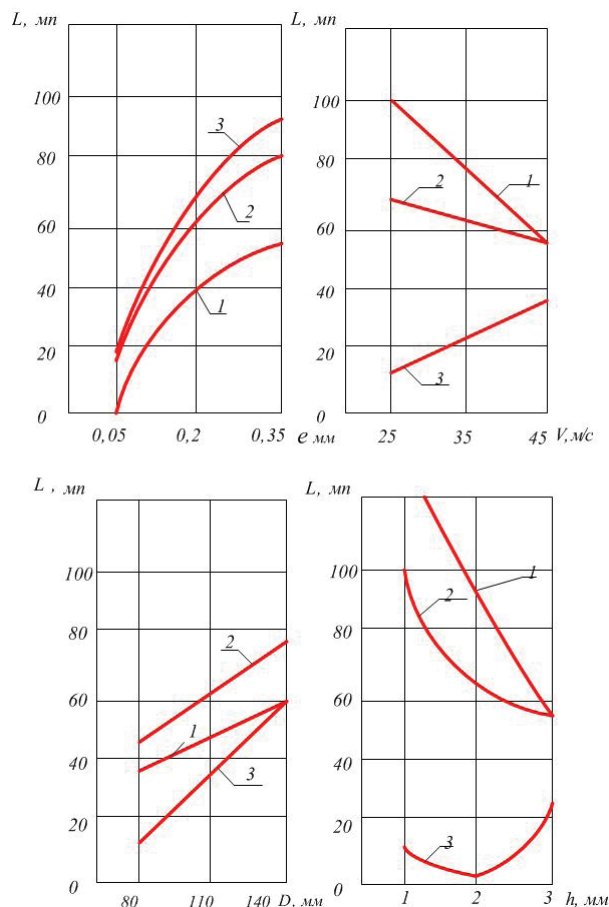
на полезную мощность фрезерования:

$$P = -37 + 1357e - 14h + 3V - 0,3D + 353eh + 19eV + 2,6hV - 4222e^2 - 20h^2. \quad (4)$$

Математические модели позволили разработать рекомендации по назначению рациональных режимов обработки ламинированных ДСтП на станках с ЧПУ в зависимости от приоритетности выходного показателя.

Рассмотрим на примере влияние переменных факторов на длину обработанной поверхности (рисунк).

Как видно из графиков, получение максимальной производительности процесса с обеспечением установленного качества положительно влияет на период стойкости инструмента (ресурсосбережение), но наименьшие энергетические затраты не позволяют получать высокие показатели производительности процесса и периода стойкости инструмента (энергосбережение).



Влияние переменных факторов на длину обработанной поверхности

Результаты проведенных исследований позволили установить, что значения выходных показателей должны корректироваться поправочными коэффициентами: при использовании ножей из сплава ВК15 – 1, ВК8 – 1,7 и ВК6 ОМ – 2,2.

В табл. 1 и 2 приведены примеры расчета стоимости потребляемой мощности при фрезеровании ламинированных древесностружечных плит и расчета потребности в ножах на обработку 10 000 пог. м кромок ламинированных древесностружечных плит.

Таблица 1

Расчет стоимости потребляемой мощности при фрезеровании ламинированных древесностружечных плит

Расчетные показатели и зависимости	Диаметр фрезы			
	D = 100 мм		D = 140 мм	
	$z_1 = 3$	$z_2 = 4$	$z_1 = 3$	$z_2 = 4$
1. Скорость подачи заготовок, обеспечивающая выполнение сменной производительности, V_s , м/мин $V_s = \frac{L_{cm}}{T_{cm}} = \frac{10000}{420} = 24 \text{ м/мин}$	24	24	24	24
2. Подача на нож S_z , мм [1] $S_z = \frac{1000V_s}{zn}$	1,33	1,0	1,33	1,0
3. Синус кинематического угла встречи $\sin \theta = \sqrt{\frac{h}{D}}$	0,1414	0,1414	0,1195	0,1195
4. Средняя толщина стружки e , мм $e = S_z \sin \theta$	0,188	0,141	0,159	0,120
5. Скорость резания V , м/с $V = \frac{\pi D n}{60 \cdot 1000}$	31,4	31,4	44,0	44,0
6. Мощность, затрачиваемая на резание острыми ножами, P , кВт, с учетом ширины обработки $\left(K_2 = \frac{20}{16} = 1,25 \right)$	0,541	0,468	0,660	0,576
7. Расход мощности на выполнение программы P_{cm} , кВт, по обработке плит острыми ножами	3,787	3,276	4,620	4,032
8. Поправочный коэффициент на расход мощности с учетом округления лезвий ножей K_1	1,379	1,412	1,400	1,427
9. Расход мощности на выполнение программы с учетом периода стойкости инструмента P_{cm} , кВт (формула (4))	4,507	3,951	5,544	4,895
10. Расчет стоимости расходуемой мощности без учета потерь ее в кинематических парах механизмов станка и расхода мощности в подающем механизме, $З_{эн}$, руб. (1 кВт принят равным 320 бел. руб.)	1440	1260	1770	1570

Таблица 2

Расчет стоимости ножей на обработку 10 000 пог.м кромок
ламинированных древесностружечных плит

Расчетные показатели	Диаметр фрезы			
	$D = 100$ мм		$D = 140$ мм	
	$z_1 = 3$	$z_2 = 4$	$z_1 = 3$	$z_2 = 4$
При использовании ножей из твердосплавных пластин ВК15				
Длина обработанных поверхностей при использовании фрез с одним ножом L , пог. м (ф-ла (1))	52,54	41,13	47,49	30,32
Общая длина обработанных поверхностей ($L_{\text{сум.}}$, пог. м) с учетом количества режущих элементов (z) и резцов ($p = 2$)	315,24	329,04	284,94	242,56
Количество ножей для выполнения сменного задания, шт. $K_{\text{нож}} = \frac{10000z}{L_{\text{сум}}}$	96	124	108	168
Стоимость одного ножа, тыс. бел. руб.	7,7	7,7	7,7	7,7
Затраты на инструмент для выполнения сменного задания $Z_{\text{инстр}}$, тыс. бел. руб.	739,2	954,8	831,6	1293,6
При использовании ножей из твердосплавных пластин ВК8 Общая длина обработанных поверхностей $L_{\text{сум.}}$, пог. м	539,69	563,32	487,82	415,26
Количество штук ножей для выполнения сменного задания $K_{\text{нож}}$, шт.	57	72	63	100
Стоимость одного режущего элемента, тыс. бел. руб.	8,0	8,0	8,0	8,0
Затраты на инструмент для выполнения сменного задания $Z_{\text{инстр}}$, тыс. бел. руб.	456,0	576,0	504,0	800,0
При использовании ножей из твердосплавных пластин ВК60М				
Общая длина обработанных кромок $L_{\text{сум.}}$, пог. м	692,58	722,90	626,01	532,90
Количество ножей для выполнения сменного задания $K_{\text{нож}}$, шт.	45	56	48	76
Стоимость одного ножа, тыс. бел. руб.	13,9	13,9	13,9	13,9
Затраты на инструмент для выполнения сменного задания $Z_{\text{инстр}}$, тыс. бел. руб.	625,5	778,4	667,2	1056,4

Выводы

При решении подобной задачи можно использовать зависимость (1), по которой устанавливается длина обработанных поверхностей одним комплектом ножей. Отношение длины обработанной поверхности, предусмотренной сменным заданием, к длине, полученной по формуле (1), дает возможность определить расход инструмента на программу.

Как видно из расчетов, выполнение технологического процесса для принятых условий обработки ламинированных древесностружечных плит наиболее

эффективно фрезами диаметром 100 мм и числом ножей $z = 3$ шт.

Однако анализ расчетных методов затрат на мощность и дереворежущий инструмент не может быть установлен окончательно, так как срезание стружки можно изменить за счет выбора рациональной скорости подачи или количества ножей и увеличения высоты припуска. Нахождение рациональных режимов возможно, если принять скорость подачи, выраженную не сменным заданием, а максимально возможной длиной обработанной поверхности с учетом зависимостей (1) – (4).

Библиографический список

1. Бершадский А.Л., Цветкова Н.И. Резание древесины. Минск: Выш. шк., 1975. 303 с.
2. Амалицкий В.В., Санев В.И. Оборудование и инструмент деревообрабатывающих предприятий. М.: Экология, 1992. 480 с.
3. Аникеенко А. Ф. Ресурсо- и энергосберегающие режимы обработки ламинированных древесностружечных плит цилиндрическим фрезерованием на станках с числовым программным управлением: дис. ... канд. техн. наук / Аникеенко Андрей Федорович. Минск, 2012.

УДК 674.8:661.174

В.М. Балакин, А.А. Галлямов, Д.Ш. Гарифуллин
(V.M. Balakin, A.A. Gallyamov, D.S. Garifullin)
УГЛТУ, Екатеринбург

**ФОСФОРСОДЕРЖАЩИЕ ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ
НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ АМИНОЛИЗА ПОЛИУРЕТАНОВ
(PHOSPHORUS-CONTAINING FLAME RETARDANTS FOR
WOOD-BASED PRODUCTS AMINOLYSIS POLYURETHANES)**

Изучены структура и свойства продуктов аминолита полиуретанов на основе сложных эфиров алифатическими аминами. В качестве алифатических аминов применялись этаноламин, этилендиамин, полиэтиленполиамины. Продукты аминолита были проанализированы методами ИК-спектроскопии и газожидкостной хроматографии, совмещенной с масс-спектрометрией.

Продукты аминолита полиуретанов использовали в качестве аминосоставляющего компонента в реакции фосфорилирования по реакции Кабачника – Филдса с получением производных α -метилефосфоновых кислот и огнезащитных составов на их основе.

This article is devoted to the study of the structure and properties of the products of aminolysis polyurethane ester-based, aliphatic amines. As the aliphatic amines used ethanolamine, ethylenediamine, polyethylenepolyamines. Aminolysis products were analyzed by IR spectroscopy and gas-liquid chromatography combined with mass spectrometry.

Products aminolysis polyurethanes used as the amino moiety in the reaction part by phosphorylation reaction Kabachnik - Fields with derivatized α -methylenephosphonic acid and retardants based on them.

Полиуретаны (ПУ) благодаря комплексу уникальных физико-химических свойств широко применяются в различных областях промышленности и народного хозяйства. В связи с этим проблема переработки отходов полиуретанов является актуальной задачей.

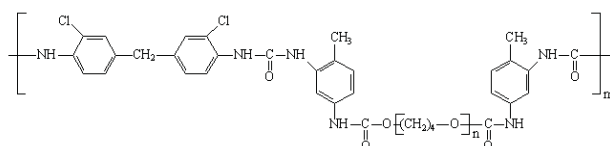
Среди существующих способов переработки полиуретановых отходов наиболее целесообразной является химическая деструкция. Химические методы деструкции в зависимости от типа химической реакции, лежащей в основе метода, подразделяются на гликолиз, гидролиз и аминолит. Наиболее изученным и широко применяемым в промышленности можно считать гликолиз. Аминолит также может являться перспективным методом химической деструкции полиуретановых отходов, так как он позволяет проводить деструкцию в достаточно мягких температурных условиях. Однако проблема квалифицированного применения продуктов аминолита полиуретанов является серьезным фактором, сдерживающим широкое применение этого метода для утилизации полиуретановых отходов.

Целью работы является изучение фосфорсодержащих огнезащитных составов для древесины на основе продуктов аминолита ПУ.

В качестве алифатических аминов использовали моноэтаноламин (МЭА), этилендиамин (ЭДА), диэтаноламин (ДЭА), полиэтиленполиамин (ПЭПА).

В качестве вторичных полиуретанов использовали полиуретаны на основе простых и сложных полиэфиров.

1. СКУ-ПФЛ-100 на основе толуиленидиизоцианатов, простого полиэфира – политетраметилгликоля и отвердителя – 4,4'-диамино-3,3'-дихлордифенилметана (диамет X):



где Ag – молекула толуиленидиизоцианата.